



⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 43 017 A 1**

⑤ Int. Cl.⁵:
B 24 D 5/12
B 24 D 3/00

⑳ Aktenzeichen: P 42 43 017.8
㉔ Anmeldetag: 18. 12. 92
㉕ Offenlegungstag: 23. 6. 94

DE 42 43 017 A 1

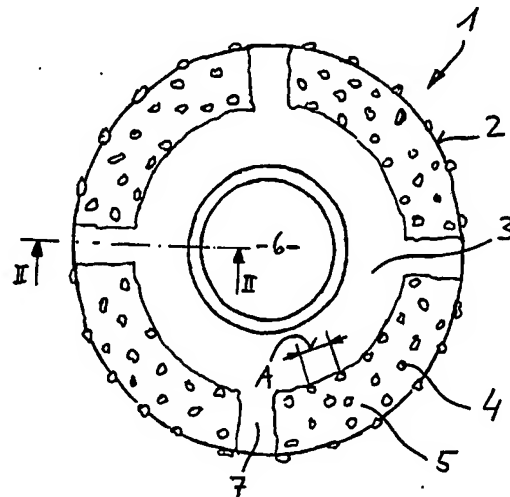
㉑ Anmelder:
Hilti AG, Schaan, LI

㉒ Vertreter:
ter Meer, N., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Müller, F.,
Dipl.-Ing., 81679 München; Steinmeister, H.,
Dipl.-Ing.; Wiebusch, M., 33617 Bielefeld; Urner, P.,
Dipl.-Phys. Ing.(grad.); Merkle, G., Dipl.-Ing. (FH),
Pat.-Anwälte, 81679 München

㉓ Erfinder:
Udert, Karl Ernst, Triesen, LI; Dorfmeister, Johann,
Feldkirch-Tisis, AT

⑤④ **Scheibenförmiges Schleifwerkzeug**

⑤⑦ Das Schleifwerkzeug besteht aus einem scheibenförmigen Trägerkörper (1), der im zentralen Bereich eine Durchgangsbohrung (6) aufweist, die der Festlegung des Schleifwerkzeuges an der Antriebsspindel eines Arbeitsgerätes dient. Am äußeren Umfang (2) und im anschließenden, umfangsnahen Bereich der Seitenflächen (3) ist der Trägerkörper (1) mit einzelnen Schneidelementen (4) einschichtig belegt.



DE 42 43 017 A 1

Die Erfindung betrifft ein Schleifwerkzeug mit einem scheibenförmigen Trägerkörper, der am äußeren Umfang und wenigstens im anschließenden, umfangsnahen Bereich wenigstens einer Seitenfläche mit Schneidelementen belegt ist.

Schleifwerkzeuge der eingangs genannten Art dienen dem Trennen oder Schleifen von harten Werkstoffen, wie beispielsweise Beton oder Stein.

Aus der DE-OS 35 13 687 ist ein Schleifwerkzeug bekannt, das aus einem scheibenförmigen Trägerkörper besteht, der an seinem äußeren Umfang sowie an beiden Seitenflächen streifenförmig mit Diamantkorn belegt ist.

Während sich dieses bekannte Schleifwerkzeug als Trennscheibe und Schlitzfräser einsetzen läßt, ist eine Oberflächenbearbeitung nur bedingt möglich, da der scheibenförmige Trägerkörper eine konstante Stärke aufweist. Eine Schrägstellung des Schleifwerkzeuges gegenüber der zu bearbeitenden Oberfläche hätte zur Folge, daß nur die Umfangskontur auf der zu bearbeitenden Oberfläche aufliegt und die eigentliche Schleiffläche von der Oberfläche des Materials beabstandet wäre. Wird das Schleifwerkzeug in eine parallele Lage gegenüber der zu bearbeitenden Oberfläche gebracht, liegen zwar sämtliche, auf einer Seitenfläche angeordneten Schneidelemente auf der zu bearbeitenden Oberfläche auf, was jedoch dazu führt, daß das Schleifwerkzeug auf der Oberfläche des zu bearbeitenden Materials anfängt zu wandern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein universelles, wirtschaftlich herstellbares Schleifwerkzeug mit hoher Standzeit zu schaffen, das für die Bearbeitung von Oberflächen geeignet ist und sich als Trennscheibe sowie als Schlitzfräser einsetzen läßt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Stärke des Trägerkörpers zum äußeren Umfang hin abnimmt, die Schneidelemente mittels Lot mit dem Trägerkörper verbunden sind und zumindest den in der Stärke abnehmenden Bereich belegen, wobei die Schneidelemente in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der dem 1- bis 10-fachen eines parallel zur Ebene einer Seitenfläche des Trägerkörpers gemessenen Durchmessers eines Schneidelementes entspricht.

Mit Hilfe des Trägerkörpers, dessen Stärke zum äußeren Umfang hin abnimmt, wird eine Schleiffläche geschaffen, die in einer bestimmten Neigung gegenüber der übrigen Seitenfläche verläuft. Diese geneigte Schleiffläche ermöglicht das schräge Anstellen des Schleifwerkzeuges an die zu bearbeitende Oberfläche während des Schleifvorganges. Auf diese Weise wird ein Wandern des Werkzeuges während des Schleifvorganges verhindert.

Die Anbindung der einzelnen Schneidelemente erfolgt mittels eines Lotes, das die Eigenschaft besitzt, die einzelnen Schneidelemente gut an den Trägerkörper anzubinden. Die Verwendung eines Lotes bringt den Vorteil mit sich, daß lediglich etwa 20% bis 25% des Schneidelementes in dem Lot eingebettet sein müssen.

Bei der abtragenden Bearbeitung eines Werkstoffes, der zum Verschmieren neigt, ist der Abstand zwischen den einzelnen Schneidelementen vorzugsweise größer als bei der Bearbeitung eines harten Untergrundes, wobei die Grenzen zwischen dem 1- bis 10-fachen des Durchmessers eines Schneidelementes liegen.

Der Trägerkörper des Schleifwerkzeuges kann aus Stahl, einer Metall-Legierung, aus Keramik oder Sinter-

metall bestehen.

Die Stärke des Trägerkörpers nimmt zweckmäßigerweise beidseits symmetrisch ab. Der in der Stärke zum äußeren Umfang hin abnehmende Bereich des Trägerkörpers eignet sich besonders gut zur Oberflächenbearbeitung.

Durch die symmetrische Ausgestaltung beider Seitenflächen des Trägerkörpers können beide Seitenflächen für die gleichen Oberflächenbearbeitungen verwendet werden.

Zumindest der in der Stärke abnehmende Bereich des Trägerkörpers weist vorteilhafterweise schneidelementfreie Zonen auf. Derartige schneidelementfreie Zonen dienen der besseren Abfuhr des abgetragenen Schleifgutes und bewirken eine erhebliche Steigerung der Abbauleistung. Bei der Naßbearbeitung von Oberflächen ermöglichen diese schneidelementfreien Zonen eine Verteilung des Kühlmittels im Bereich der Seitenflächen.

Die schneidelementfreien Zonen können sich teilweise vom Zentrum zum äußeren Umfang des Trägerkörpers hin erstrecken. Durch diese schneidelementfreien Zonen werden die mit Schneidelementen belegten Flächen des Trägerkörpers in mehrere kleinere Flächen unterteilt, die sich ebenfalls wenigstens teilweise vom Zentrum zum äußeren Umfang des Schleifwerkzeuges hin erstrecken. Die schneidelementfreien Zonen können unterschiedlich breit ausgebildet sein. Auch die Form dieser schneidelementfreien Zonen kann unterschiedlich sein. So können diese beispielsweise im wesentlichen radial, im wesentlichen drallförmig und im wesentlichen spiralförmig ausgebildet sein, wobei die Drallrichtung des Dralles und der Spirale gegenläufig zur tatsächlichen Drehrichtung des Schleifwerkzeuges verläuft. Eine derartige Drallrichtung der schneidelementfreien Zone bewirkt eine gute Abfuhr von abgetragenen Schleifgut.

Zur besseren Abfuhr des abgetragenen Schleifgutes sind die schneidelementfreien Zonen des Trägerkörpers vorzugsweise als Vertiefungen im Trägerkörper ausgebildet. Bei Trennvorgängen, die in Naßbearbeitung ausgeführt werden, ermöglichen die Vertiefungen einen Transport von Kühlmittel vom Zentrum zum äußeren Umfang des Trägerkörpers.

Die Vertiefungen erstrecken sich wenigstens teilweise vom Zentrum zum äußeren Umfang des Trägerkörpers hin und bewirken eine Aufteilung der großen Seitenfläche des Trägerkörpers in mehrere kleinere Flächen, die sich wenigstens teilweise ebenfalls vom Zentrum zum äußeren Umfang des Schleifwerkzeuges erstrecken. Diese Vertiefungen können unterschiedlich breit ausgebildet sein, so daß ihre Breite vom Zentrum zum äußeren Umfang des Schleifwerkzeuges hin zunimmt. Auf diese Weise werden Vertiefungen mit kreis-ausschnittartiger Form gebildet.

Spiralförmig ausgebildete Vertiefungen, deren Drallrichtung entgegengesetzt der tatsächlichen Drehrichtung des Schleifwerkzeuges verläuft, bilden gute Abfuhrkanäle für das abgetragene Schleifgut. Derartige Vertiefungen eignen sich besonders bei der Naßbearbeitung für die Verteilung von Kühlmittel, das beispielsweise durch die Antriebsspinde eines Arbeitsgerätes hindurch dem Schleifwerkzeug während des Bearbeitungsvorganges zugeführt wird. Kühlmittel gelangt somit vom Zentrum zu den Seitenflächen des Schleifwerkzeuges.

Zweckmäßigerweise ist der Trägerkörper in den zwischen den Schneidelementen liegenden Abstandszonen

vertieft. Der Trägerkörper besitzt vor dem Aufbringen der Schneidelemente in jenem Bereich, in dem Schneidelemente aufgebracht werden, eine noppenartige Oberfläche. Die einzelnen Schneidelemente eines derart ausgebildeten Schleifwerkzeuges sind mittels eines Lotes auf kleinen, zylindrischen oder kegeltumpfförmigen Noppen angeordnet. Der Durchmesser der Auflagefläche dieser Noppen, auf denen die einzelnen Schneidelemente aufliegen, ist geringfügig größer ausgebildet als der größte Durchmesser der einzelnen Schneidelemente.

In den Abstandszonen ist eine Verteilung von Kühlmittel möglich, wenn eine Naßbearbeitung durchgeführt wird. Weiters dienen diese Abstandszonen der besseren Abfuhr des abgetragenen Schleifgutes zum äußeren Umfang des Schleifwerkzeuges hin.

Die Schneidelemente sind zweckmäßigerweise von jeweils einem Diamantkorn gebildet. Durch die Anordnung von einander beabstandeten einzelnen Diamantkörnern wird eine große Abbauleistung erzielt, da die einzelnen Diamantkörner tiefer in die Oberfläche eines zu bearbeitenden Werkstoffes eindringen.

Der scheibenförmige Trägerkörper kann auch mit Schneidelementen belegt sein, die vorteilhafterweise jeweils von einer Gruppe von zwei bis acht einzelnen Diamantkörnern gebildet sind. Durch die Anordnung von Gruppen, die aus mehreren Diamantkörnern bestehen, wird eine größere Schleiffläche geschaffen, die insbesondere für die Bearbeitung harter Werkstoffe geeignet ist. Die Gruppen dringen weniger tief in die Oberfläche eines zu bearbeitenden Werkstoffes ein, was zur Folge hat, daß eine Oberfläche mit geringerer Rauhtiefe entsteht.

Abhängig vom Verschleißverhalten der einzelnen Schneidelemente kann der Abstand zwischen den einzelnen Schneidelementen bzw. Gruppen unterschiedlich groß sein.

Zweckmäßigerweise sind die Schneidelemente mittels einer Lochmaske auf den Trägerkörper aufgebracht, um die entsprechende Verteilung der einzelnen Schneidelemente auf den Seitenflächen bzw. auf dem äußeren Umfang des Schleifwerkzeuges zu erreichen. Zum Aufbringen der einzelnen Schneidelemente wird der Trägerkörper mit einem entsprechenden Lot versehen, die gegebenenfalls verformbare Lochmaske darübergehalten und mit Schneidelementen bestreut. Über entsprechende, voneinander beabstandete Durchgangsbohrungen in der Lochmaske werden die Schneidelemente verteilt angeordnet und gelangen zur Lotschicht, welche die Schneidelemente mit dem Trägerkörper verbindet.

Die Schneidelemente sind einschichtig am äußeren Umfang und im anschließenden, umfangsnahen Bereich der Seitenfläche angeordnet.

Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen, welche mehrere Ausführungsbeispiele darstellen, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Schleifwerkzeug, das am äußeren Umfang sowie auf den Seitenflächen mit Schneidelementen belegt ist;

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt des Trägerkörpers, gemäß Schnitt II-II in Fig. 1;

Fig. 3 ein weiteres Schleifwerkzeug gemäß Erfindung mit Vertiefungen im Trägerkörper;

Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt des Trägerkörpers gemäß Schnitt III-III in Fig. 3;

Fig. 5 ein weiteres Schleifwerkzeug gemäß Erfindung mit Schneidelementen, die auf einer noppenartigen

Oberfläche eines Trägerkörpers angeordnet sind;

Fig. 6 einen vergrößerten Ausschnitt des Trägerkörpers gemäß Schnitt V-V in Fig. 5;

Fig. 7 ein weiteres Schleifwerkzeug gemäß Erfindung mit Schneidelementen, die in Form von einzelnen Gruppen auf dem Trägerkörper angeordnet sind.

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen kreisringförmigen Trägerkörper 1, dessen Seitenflächen 3 mit einzelnen Schneidelementen 4 belegt sind. Der Trägerkörper 1 weist einen in der Stärke S zum äußeren Umfang 2 hin abnehmenden Bereich 8 und eine zentrale Durchgangsbohrung 6 auf, die der Befestigung des Schleifwerkzeuges an der Antriebswelle eines nicht dargestellten Arbeitswerkzeuges dient. Die Durchgangsbohrung 6 ist derart ausgebildet, daß von beiden Seitenflächen 3 her Teile einer Aufnahmevorrichtung mit kegeltumpfförmiger Außenkontur in die Durchgangsbohrung 6 einsetzbar sind.

Die Seitenflächen 3 des Trägerkörpers sind teilweise mit Lot 5 versehen, das der Anbindung der einzelnen Schneidelemente 4 am Trägerkörper 1 dient. Die einzelnen Schneidelemente 4 sind im Abstand A voneinander beabstandet angeordnet. Das Schleifwerkzeug weist schneidelementfreie Zonen 7 auf, die der besseren Abfuhr von abgetragenem Schleifgut dienen.

Die Fig. 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des im Querschnitt betrachteten Trägerkörpers 1. Der Schnitt II-II durch den Trägerkörper 1 verläuft durch eine schneidelementfreie Zone 7. Die einzelnen Schneidelemente 4 sind sowohl am äußeren Umfang 2 als auch im anschließenden, umfangsnahen Bereich der Seitenfläche 3 angeordnet.

Die Fig. 3 und 4 zeigen einen kreisringförmigen Trägerkörper 11, auf dessen Seitenflächen 13 im wesentlichen radial verlaufende, schneidelementfreie Zonen 17 in Form von Vertiefungen aufweist. Sind derartige Vertiefungen auf beiden Seitenflächen 13 angeordnet, so sind die Vertiefungen beider Seitenflächen 13 zueinander versetzt angeordnet, so daß im Bereich der Vertiefungen keine Schwächung des Trägerkörpers 11 entsteht.

Die Vertiefungen können sich vom äußeren Umfang 12 oder vom umfangsnahen Bereich der Seitenflächen 13 bis zur Durchgangsbohrung 16 erstrecken. Die auf dem Trägerkörper 11 angeordneten Schneidelemente 14 sind einzelne Diamantkörner, die in einem auf dem Trägerkörper 11 auf gebrachten Lot 15 eingebettet sind. Die Anordnung dieser Schneidelemente 14 auf dem Trägerkörper 11 kann geordnet oder willkürlich erfolgen. In beiden Fällen wird jedoch darauf geachtet, daß die einzelnen Schneidelemente 14 in einem bestimmten Abstand A zueinander angeordnet sind. Der Abstand A kann je nach Material der zu bearbeitenden Oberfläche variieren. Es ist auch möglich, am äußeren Umfang 12 bzw. im anschließenden umfangsnahen Bereich der Seitenflächen 13 in kleinerem Abstand A voneinander mehr Schneidelemente 14 anzuordnen, als in dem der Durchgangsbohrung 16 näherliegenden Bereich der Seitenflächen 13.

Durch die schneidelementfreien Zonen 17, die in Form von Vertiefungen ausgebildet sind, wird eine gute Abfuhr des abgetragenen Schleifgutes erreicht.

Im Zentrum des Trägerkörpers 11 ist eine Durchgangsbohrung 16 angeordnet, die der Befestigung des Schleifwerkzeuges an der Antriebswelle eines nicht dargestellten Arbeitswerkzeuges dient. Der Trägerkörper 11 verjüngt sich im Bereich der Bohrlochwandung der Durchgangsbohrung 16 symmetrisch. In einer derartig

ausgebildeten Durchgangsbohrung 16 ist eine komplementär zu der Verjüngung ausgebildete Aufnahmevorrichtung einer Antriebsspindel derart aufnehmbar, daß diese eine Seitenfläche 13 des Trägerkörpers 11 nicht überragt.

Die in Fig. 4 dargestellte Vergrößerung des Querschnittes des Trägerkörpers 11 zeigt den symmetrisch zum äußeren Umfang 12 hin in der Stärke S abnehmenden Bereich 18 des Trägerkörpers 11, die Durchgangsbohrung 16 und die schneidelementfreie Zone 17 in Form einer Vertiefung, die sich vom äußeren Umfang 12 weg über den anschließenden, umfangsnahen Bereich der Seitenfläche 13 erstreckt. Aus der gezeichneten Darstellung ist ebenfalls entnehmbar, daß die auf der rückwärtigen Seite des Trägerkörpers 11 angeordneten Vertiefungen nicht sichtbar sind, da die Vertiefungen einer Seitenfläche 13 gegenüber den Vertiefungen der gegenüberliegenden Seitenfläche 13 versetzt sind.

Die Fig. 5 und 6 zeigen einen kreisringförmigen Trägerkörper 21, der am äußeren Umfang 22 und im anschließenden, umfangsnahen Bereich der Seitenflächen 23 mit Schneidelementen 24 belegt ist. Die Schneidelemente 24 sind im Abstand A voneinander beabstandet auf dem Trägerkörper 21 angeordnet.

Der vergrößerte Ausschnitt des im Querschnitt dargestellten Trägerkörpers 21 zeigt den in der Stärke S symmetrisch abnehmenden Bereich 28 des Trägerkörpers 21 und die Abstandszonen 27, die sich jeweils zwischen den einzelnen Schneidelementen 24 befinden. Die Abstandszonen 27 sind außerdem vertieft, und zwar derart, daß der mit Schneidelementen 24 belegte äußere Umfang 22 und der anschließende, umfangsnahe Bereich der Seitenfläche 23 mit Noppen versehen sind.

Die Noppen 29 sind im wesentlichen zylindrisch ausgebildet, wobei auf jedem Noppen 29 jeweils ein einzelnes Schneidelement 24 mittels Lot 25 angeordnet ist. Das Schneidelement 24 kann aus einem einzelnen Schneidkorn oder aus einer Gruppe mit 2 bis 8 Diamantkörnern bestehen. Der Durchmesser der Noppen 29 ist geringfügig größer ausgebildet als der Durchmesser eines einzelnen Schneidelementes 24. Die Herstellung eines derartigen Trägerkörpers 21 bzw. die Anordnung der Noppen 29 erfolgt nach einem vorbestimmten Muster. Für die Aufbringung des Lotes 25 und die einzelnen Schneidelemente 24 ist es notwendig, eine nicht dargestellte Lochmaske mit Durchgangsbohrungen zu verwenden, deren Durchmesser jeweils nur den Durchlaß eines einzelnen Schneidelementes 24 erlauben. Die Durchgangsbohrungen der Lochmaske bilden ein Muster, das identisch sein muß mit dem Muster, das von den Noppen 29 des Trägerkörpers 21 gebildet wird.

Im zentralen Bereich des Trägerkörpers ist eine Durchgangsbohrung 26 angeordnet, die der Festlegung des Schleifwerkzeuges an einer Antriebswelle eines nicht dargestellten Arbeitswerkzeuges dient. Der Trägerkörper 21 verjüngt sich beidseits symmetrisch im Bereich der Bohrlochwandung der Durchgangsbohrung 26.

Das in Fig. 7 dargestellte Schleifwerkzeug besteht aus einem kreisringförmigen Trägerkörper 31 mit einer Durchgangsbohrung 36 im zentralen Bereich. Am äußeren Umfang 32 und im anschließenden, umfangsnahen Bereich der Seitenflächen 33 ist der Trägerkörper 31 wenigstens teilweise mit Lot 35 versehen, das der Anbindung der Schneidelemente 34 am Trägerkörper 31 dient. Die Schneidelemente 34 sind in Form von Gruppen von jeweils zwei bis acht einzelnen Diamantkörnern einschichtig auf dem Trägerkörper 31 angeordnet.

Sowohl am äußeren Umfang 32 als auch im anschließenden umfangsnahen Bereich der Seitenflächen 33 sind die Gruppen derart angeordnet, daß sie im Abstand voneinander beabstandet sind.

Der Trägerkörper 31 besitzt schneidelementfreie Zonen 37, die der besseren Abfuhr von abgetragenem Schleifgut dienen. In diesen schneidelementfreien Zonen 37 ist auch kein Lot 35 angeordnet.

Patentansprüche

1. Schleifwerkzeug mit einem scheibenförmigen Trägerkörper, (1, 11, 21, 31) der am äußeren Umfang (2, 12, 22, 32) und wenigstens im anschließenden, umfangsnahen Bereich wenigstens einer Seitenfläche (3, 13, 23, 33) mit Schneidelementen (4, 14, 24, 34) belegt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Stärke (S) des Trägerkörpers (1, 11, 21, 31) zum äußeren Umfang (2, 12, 22, 32) hin abnimmt, die Schneidelemente (4, 14, 24, 34) mittels Lot (5, 15, 25, 35) mit dem Trägerkörper (1, 11, 21, 31) verbunden sind und zumindest den in der Stärke (S) abnehmenden Bereich (8, 18, 28,) belegen, wobei die Schneidelemente (4, 14, 24, 34) in einem Abstand (A) zueinander angeordnet sind, der dem 1- bis 10-fachen eines parallel zur Ebene einer Seitenfläche (3, 13, 23, 33) des Trägerkörpers (1, 11, 21, 31) gemessenen Durchmessers eines Schneidelementes (4, 14, 24, 34) entspricht.
2. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stärke (S) des Trägerkörpers (1, 11, 21, 31) beidseits symmetrisch abnimmt.
3. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der in der Stärke (S) abnehmende Bereich (8, 18, 28) des Trägerkörpers (1, 11, 21, 31) schneidelementfreie Zonen aufweist.
4. Schleifwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die schneidelementfreien Zonen (17) des Trägerkörpers (11) als Vertiefungen im Trägerkörper (11) ausgebildet sind.
5. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper (21) in den, zwischen den Schneidelementen (24) liegenden Abstandszonen (27) vertieft ist.
6. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidelemente (4, 14, 24) von jeweils einem Diamantkorn gebildet sind.
7. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidelemente (34) jeweils von einer Gruppe von zwei bis acht einzelnen Diamantkörnern gebildet sind.
8. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidelemente (4, 14, 24, 34) mittels einer Lochmaske auf den Trägerkörper (1, 11, 21, 31) aufgebracht sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

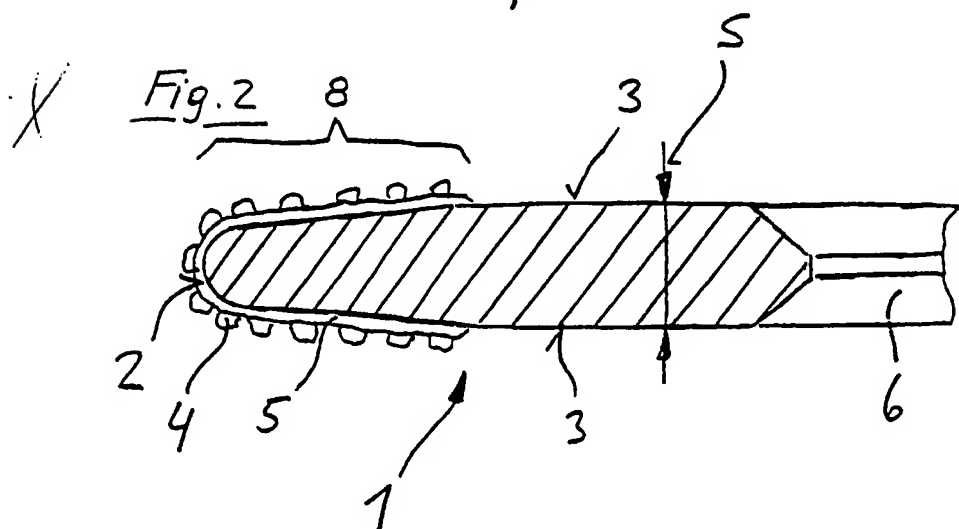
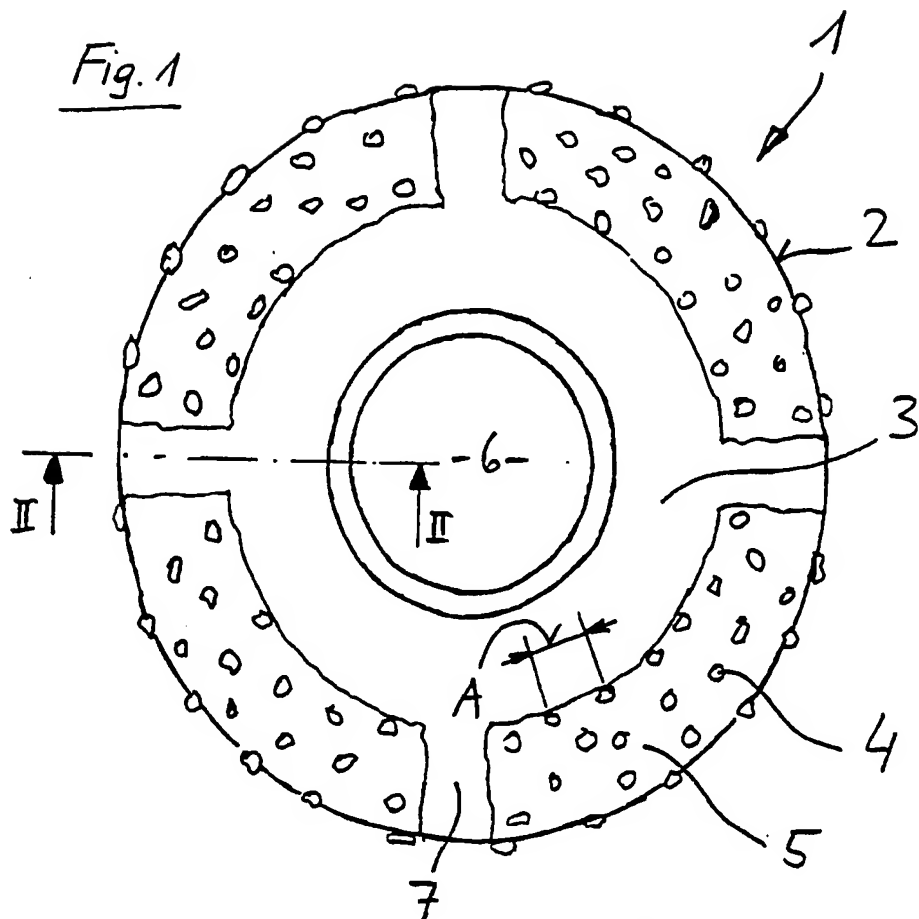


Fig. 3

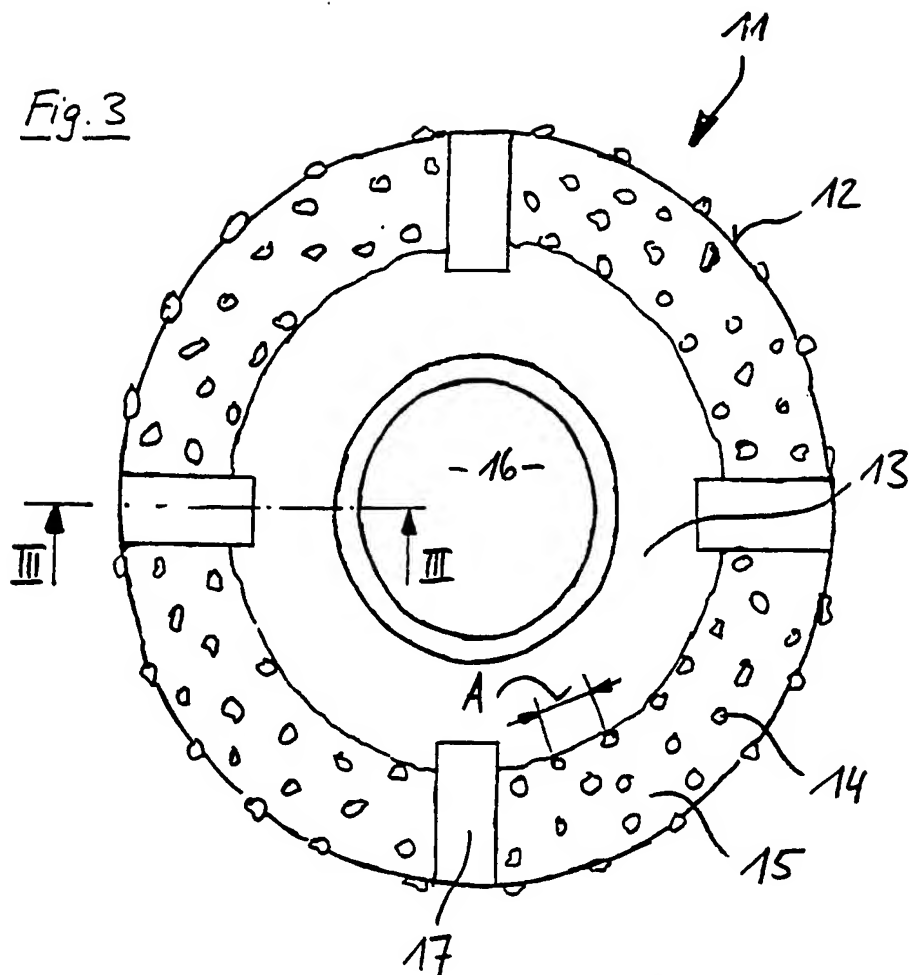


Fig. 4

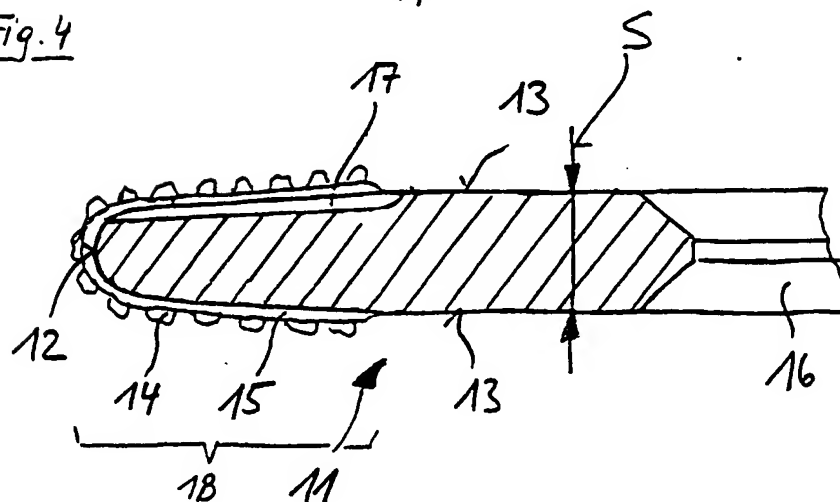


Fig. 5

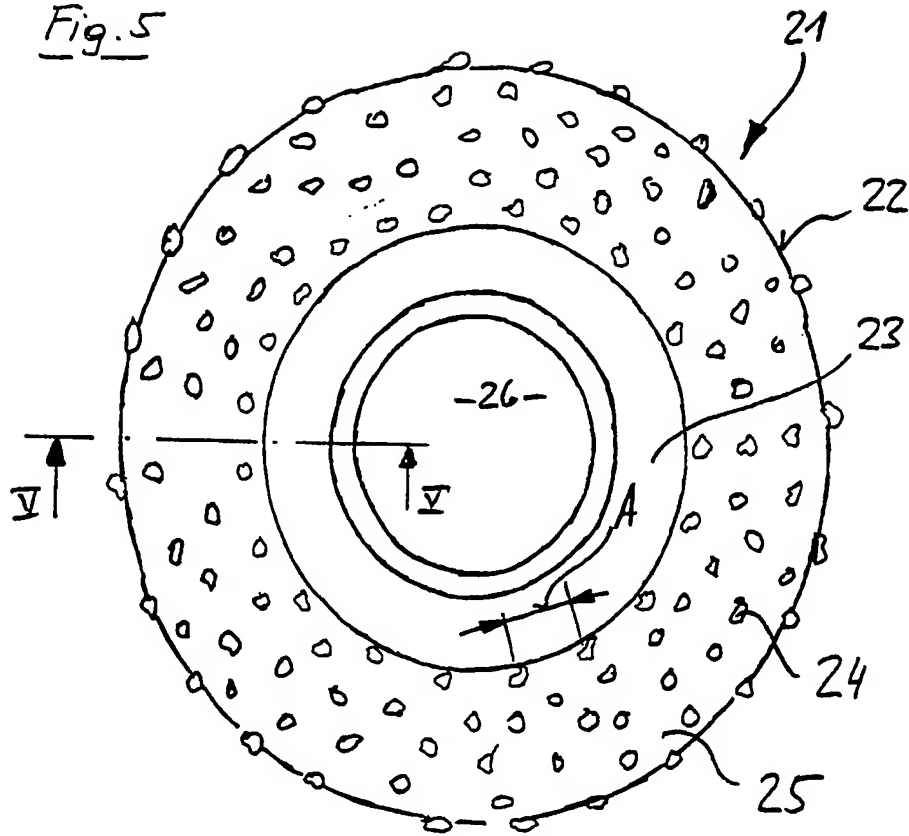


Fig. 6

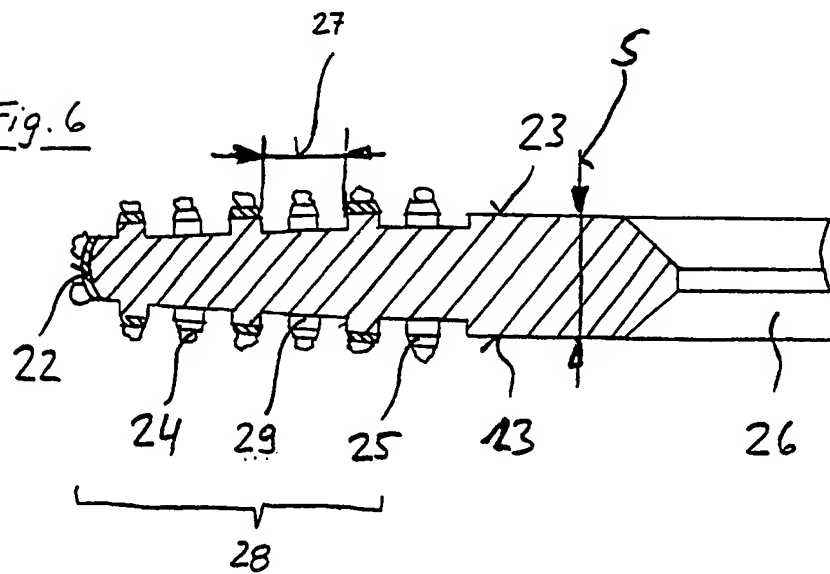


Fig. 7

